

Influència de l'esforç axial en la resistència a l'esforç tallant i en la ductilitat d'elements de formigó armat

Joan Ametller Juanola

RESUM

Títol: Influència del esforç axial en la resistència a esforç tallant i en la ductilitat d'elements de formigó armat.

Autor: Joan Ametller i Juanola

Tutors: Jesús Miguel Bairán García i Antonio Ricardo Marí Bernat

La comprensió dels mecanismes resistents d'elements de formigó armat (FA) sotmesos a esforços combinats de flexió i tallant és essencial tant pel projecte i construcció de noves estructures i per la comprovació de les existents. Aquest coneixement permet assegurar un bon comportament estructural al llarg de la seva vida útil i avaluar si la estructura pot resistir, amb una certa seguretat, càrregues extraordinàries no previstes en el projecte.

Molts elements de FA estan sotmesos a esforços combinats de flexió, compressió i tallant. Aquest cas és típic de les columnes de les plantes baixes dels edificis quan estan sotmeses a càrregues laterals (terratrèmols o vent) i les piles dels ponts, com ara els suports d'edificació o les piles de ponts. A la pràctica, la capacitat resistent d'aquests elements pot estar influïda per esforços axials. No obstant això aquest últim fet no està considerat en detall i els seus efectes es tenen en compte utilitzant models molt simplificats. Aquest efecte és especialment rellevant en zones sísmiques, on en les seccions crítiques es produeixen els màxims esforços normals i tangents concomitants.

Per altre banda, l'efecte dels esforços axials de tracció a la resistència a tallant encara és menys entesa que els esforços de compressió. A més a més, la tendència d'aquests esforços es sempre de reduir la capacitat resistent a tallant dels elements de FA. Els esforços de tracció es poden produir a les columnes de les plantes baixes dels edificis sota forts esforços laterals i més típicament a causa de l'efecte de deformacions imposades, com temperatura, retracció, etc.

L'objectiu principal d'aquesta tesina és realitzar un estudi profund de la influència de l'esforç axial en la resistència a l'esforç tallant en peces de formigó armat, centrant-se en els efectes dels esforços axials de tracció a la resistència i ductilitat. Per assolir aquest objectiu es realitzarà una investigació numèrica parametritzada mitjançant d'utilització de dos models numèrics diferents: TINSA i RESPONSE-2000.

Primerament es realitzarà l'anàlisi d'un cas real d'una pila del viaducte de Hanshin (Kobe, Japó) que va col·lapsar a causa d'un sisme per tal d'aprendre el funcionament dels programes TINSA i RESPONSE-2000 i veure de primera mà els seus avantatges i inconvenients. Seguidament es realitzarà un estudi paramètric en el qual es voldrà veure la influència que tenen en la resistència a tallant les condicions geomètriques, com poden ser l'ample de l'ànima, el cantell útil, o les condicions mecàniques, com poden ser les quanties longitudinal i transversal o la relació moment/tallant, en presència d'axials de tracció. Es compararan els resultats obtinguts numèricament amb els que s'obtenen aplicant tant la normativa vigent (EHE 99) com la futura normativa (EHE 08).

Una de les diferències entre les dos normatives espanyoles és la formulació per calcular la inclinació de les fissures quan hi ha la presència d'esforços tallants. En aquest estudi s'ha apreciat que aquest angle té una influència important per preveure els resultats. Per tant, es realitza l'estudi del valor dels angles d'inclinació de les fissures pel fet de contrastar si la variant que presentarà la futura normativa és més eficient que l'actual manera de calcular aquests angles. Acte seguit es realitzaran algunes propostes.

Després de comprovar empíricament que en presència de forts axials de tracció els resultats obtinguts no s'assemblen als teòrics es realitzarà una nova proposta de formulació de la resistència a tallant per tenir en compte la influència de la interacció flexió-tallant-axils.

Per altre banda, es realitza un estudi del coeficient que afecte l'efecte de la tensió normal a la resistència a tallant per tracció a l'ànima (fricció) quan existeixen esforços axials de tracció. Com es mostrarà en aquesta tesina s'arriba a la conclusió que aquest coeficient s'hauria de reduir de 0,17 a 0,10 quan existeixen traccions concomitants.

Finalment s'estudiarà la influència que tenen els paràmetres plantejats tant els que fan referència a les condicions mecàniques o els que fan referència a les condicions geomètriques en la ductilitat de la secció així com veure l'evolució d'aquesta en presència d'axials de tracció.